

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **2 626 102** (13) C1ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[B28C 5/22 \(2006.01\)](#)[B01F 3/18 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: может прекратить свое действие (последнее изменение статуса: 08.10.2018)

(21)(22) Заявка: [2016121732](#), 01.06.2016(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.06.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.06.2016

(45) Опубликовано: [21.07.2017](#) Бюл. № 21(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2526963 C1, 27.08.2014. SU
1660719 A1, 07.07.1991. SU 41274 A1,
31.01.1935. RU 2216394 C1, 20.11.2003. US
20140358272 A1, 04.12.2014. US 5466124 A1,
14.11.1995.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, Центр интеллектуальной
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Хотинов Владислав Альфредович (RU),
Хотинов Виктор Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(54) СМЕСИТЕЛЬ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ГРАВИТАЦИОННОГО ТИПА

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для смешивания компонентов в виде порошков различных материалов для приготовления однородных смесей. Смеситель порошковых материалов включает камеру смешивания на подвижном колесе, ось которого закреплена в неподвижной станине и генератор движения, преобразующий возвратно-поступательное движение маятника во вращение колеса, в котором закреплена камера смешивания. Технический результат - получение однородной порошковой смеси за счет работы генератора движения, в результате чего камера смешивания с порошковой смесью вращается вместе с колесом, а движение смеси по подвижным наклонным лоткам и стенкам камеры обеспечивает ее более интенсивное перемешивание. 1 ил.

Изобретение относится к устройствам для смешивания компонентов в виде порошков различных материалов для приготовления однородных смесей и может быть использовано в порошковой металлургии и машиностроении, а также в других отраслях промышленности (фармацевтической, химической, пищевой и т.д.), где требуется смешивание сыпучих материалов.

Порошковая металлургия является современным и высокотехнологичным способом изготовления порошков металлов, металлических и металлоподобных

соединений (с углеродом, азотом, бором, кремнием и др.), различных сплавов, а также производства из них металлокерамических изделий формованием и спеканием при температурах ниже точки плавления основного металла композиции. Развитие порошковой металлургии обусловлено потребностью в изделиях и материалах, которые невозможно получить другими методами, и необходимостью улучшения и удешевления выпускаемой продукции.

Обычно технологическая схема изготовления изделия из порошковых материалов состоит из операций подготовки и смешивания порошков, формования, прессования и окончательной доводки. При этом смешивание порошков является одной из ключевых операций подготовительного цикла, от которой зависит однородность смеси и, в конечном итоге, физико-механические свойства готового изделия (прочность, твердость, пластичность, электропроводность и др.). Смесительное оборудование применяют для приготовления сухих смесей порошкообразных компонентов друг с другом и пластифицированных (пастообразных) смесей твердых порошкообразных компонентов с жидкими. Основным требованием, предъявляемым к смесительному оборудованию, является высокое качество смешивания, то есть равномерное распределение компонентов смеси по всему объему.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение эффективности смешивания порошковых материалов, в частности сохранение высокого качества смешивания при значительном сокращении энергозатрат.

Известны смесители периодического и непрерывного действия (Кипарисов С.С., Падалко О.В. Оборудование предприятий порошковой металлургии. М.: Металлургия, 1988. 448 с.). К смесителям периодического действия относятся конусные, смесители со смещенной осью, шнековые, центробежные. В первых двух типах роль перемешивающего органа выполняет сама емкость. Недостатками смесителей данного типа являются высокий удельный расход электроэнергии, большая продолжительность процесса, высокая металлоемкость оборудования на 1 т смеси.

К смесителям непрерывного действия относятся вибрационные центробежные (прямоточные и каскадные), барабанные, червячно-лопастные и др. Загрузка и выгрузка порошковых материалов может производиться непрерывно, что дает возможность использовать смесители данного типа в автоматических линиях. Основным недостатком таких систем является использование дорогостоящих систем автоматического регулирования процесса дозирования порошков при их поступлении в емкость смешивания и при выходе из нее.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемой конструкции является смеситель сыпучих материалов гравитационного типа (Патент №2526963. Российская Федерация, МПК В28С 5/04, В01F 3/18. Смеситель сыпучих материалов гравитационного типа / Зайцев А.И., Лебедев А.Е., Капанова А.Б., опубл. 27.08.2014), который включает:

- станину;
- неподвижный вертикальный корпус прямоугольного сечения;
- наклонные лотки внутри корпуса с разными углами наклона;
- устройства загрузки и выгрузки материалов;
- дозаторы порошков.

Работа известного смесителя гравитационного типа основана на порционном (постепенном) внесении одного из компонентов смеси в другой (принцип разбавления) и состоит в следующем.

Один из смешиваемых компонентов, массовое содержание которого меньше, из устройства загрузки поступает на верхний наклонный лоток равномерным по ширине лотка слоем и движется по его поверхности. На сформированный слой из устройства загрузки начинает поступать второй компонент (содержание которого в смеси больше). При движении по поверхности лотка материалы перемешиваются.

Затем смесь в виде тонкого слоя поступает на следующий наклонный лоток, где происходит наложение слоя равномерного по ширине лотка второго компонента из следующего по пути движения материалов дополнительного устройства загрузки. Материалы перемешиваются, и процесс повторяется до достижения устройства выгрузки.

С целью получения на наклонных лотках равномерных по толщине слоев на их поверхностях выполнены продольные ручки треугольного сечения. В связи с тем, что по мере внесения второго компонента толщина слоев увеличивается, угол наклона лотков к горизонтали повышается от верхнего лотка к нижнему, что обеспечивает скорость перемещения смеси. Таким образом, в процессе движения смеси вниз по наклонным лоткам происходит ее насыщение вторым материалом из дополнительных устройств загрузки.

Существенным недостатком известного смесителя гравитационного типа является недостаточная однородность смеси, получаемой за 1 загрузку, а для ее повышения необходимо повторять процедуру загрузки-выгрузки смеси несколько раз, что повышает трудозатраты на смешивание порошков.

Технической задачей изобретения является получение более однородной смеси порошковых компонентов.

Заявляемый смеситель порошковых материалов гравитационного типа содержит камеру смешивания, внутри которой сверху вниз расположены наклонные лотки, в верхней части камеры установлены устройства загрузки, а в нижней - устройство выгрузки.

От прототипа смеситель отличается тем, что для более интенсивного перемешивания порошковой смеси он снабжен генератором движения, выполненным в виде маятника, на длинном плече которого закреплена емкость с жидкостью, а на коротком плече - шток, соединенный с храповым механизмом для преобразования возвратно-поступательного движения маятника во вращение колеса, в котором закреплена камера смешивания, выполненная в виде двух сообщающихся емкостей конусообразного сечения, при этом лотки одним краем шарнирно закреплены на стенке камеры с возможностью изменения ими угла наклона.

Изобретение иллюстрируется следующими графическими материалами:

фиг. 1 - смеситель порошковых материалов гравитационного типа.

Смеситель включает (фиг. 1):

- камеру смешивания 1 на подвижном колесе 2, ось которого закреплена в неподвижной станине 3, дозаторы 4 для загрузки порошков, наклонные лотки 5 для перемешивания, заслонку 6 для регулирования движения порошковой смеси и дозатор 7 для ее разгрузки;

- генератор движения, состоящий из колеблющегося на оси 8 гравитационного маятника 9, емкости 10 с жидкостью, штока 11 для соединения маятника с храповым механизмом 12, узла ограничения шага маятника 13.

Работа предлагаемого смесителя гравитационного типа для смешивания порошковых материалов выглядит следующим образом.

В исходном положении камера смешивания 1 неподвижна и расположена по центру вдоль вертикальной оси колеса 2, дозаторы 4 в верхней части камеры смешивания открыты для загрузки порошков, заслонка 6 и дозатор 7 в нижней части камеры смешивания закрыты.

Смешивание порошков начинается в исходном (неподвижном) состоянии камеры 1, когда они поступают в нее через дозаторы 4. Наклонные лотки 5 служат для перемешивания порошков в процессе движения смеси вниз. При этом конструкция их такова, что один край лотка прикреплен к стенке камеры смешивания 1 на шарнире, а другой край подвижен и может менять угол наклона при вращении колеса 2.

Один из порошковых компонентов начинает поступать из левого дозатора 4 на верхний наклонный лоток 5 равномерным по ширине лотка слоем и движется по его поверхности. Затем из правого дозатора 4 начинает поступать второй порошковый компонент, и при движении по поверхности лотка компоненты смешиваются. Лотки 5 расположены в камере смешивания 1 в шахматном порядке, и по ним порошковая смесь постепенно перемещается вниз.

При этом заслонка 6 находится в закрытом положении для недопущения попадания порошковой смеси в нижнее отделение камеры смешивания 1. После загрузки всего объема смешиваемых порошковых компонентов заслонка 6 открывается, а после полного перемещения смеси в нижнее отделение камеры смешивания 1 заслонка 6 закрывается. Процесс перемешивания повторяется, когда нижнее отделение камеры 1 с помощью генератора движения переместится в верхнее положение, а наклонные лотки за счет шарнирного крепления к стенкам камеры изменят угол наклона.

Интенсивное перемешивание порошковой смеси происходит при вращении колеса 2 с камерой смешивания 1, для запуска которого необходим генератор движения. Для этого выводят из состояния равновесия гравитационный маятник 9, который начинает работать за счет колебаний жидкости в емкости 10 и с помощью узла ограничения шага маятника 13.

Узел ограничения шага маятника 13 генератора движения настроен таким образом, чтобы колебания жидкости в емкости 10 на длинном плече маятника 9, передаваясь штоку 11 на коротком плече, поддерживали его устойчивое взаимодействие с храповым механизмом 12. Работа храпового механизма направлена на преобразование возвратно-поступательного движения маятника в последовательное одностороннее вращение колеса 2 с камерой смешивания 1.

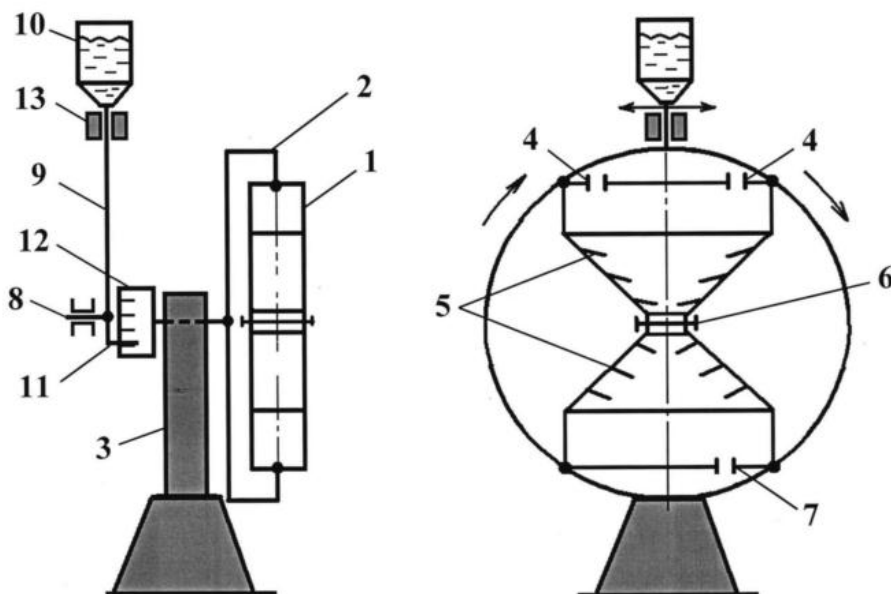
Таким образом, техническим результатом изобретения является получение более однородной порошковой смеси по сравнению с прототипом за счет работы генератора

движения, в результате чего камера смешивания с порошковой смесью вращается вместе с колесом, а движение смеси по подвижным наклонным лоткам и стенкам камеры обеспечивает ее более интенсивное перемешивание.

Формула изобретения

Смеситель порошковых материалов гравитационного типа, содержащий камеру смешивания, внутри которой сверху вниз расположены наклонные лотки, в верхней части камеры установлены устройства загрузки, а в нижней - устройство выгрузки, отличающийся тем, что он снабжен генератором движения, выполненным в виде маятника, на длинном плече которого закреплена емкость с жидкостью, а на коротком плече - шток, соединенный с храповым механизмом для преобразования возвратно-поступательного движения маятника во вращение колеса, в котором закреплена камера смешивания, выполненная в виде двух сообщающихся емкостей конусообразного сечения, при этом лотки одним краем шарнирно закреплены на стенке камеры с возможностью изменения ими угла наклона.

Смеситель порошковых материалов гравитационного типа



Фиг. 1.

